

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関
国際事務局



(43)国際公開日
2005年9月22日 (22.09.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/087468 A1

(51)国際特許分類⁷: B27N 5/00, B29C 43/02

(21)国際出願番号: PCT/JP2005/004802

(22)国際出願日: 2005年3月17日 (17.03.2005)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2004-076516 2004年3月17日 (17.03.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ紡織株式会社 (TOYOTA BOSHOKU KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 Aichi (JP). トヨタ車体株式会社 (TOYOTA SHATAI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488666 愛知県刈谷市一里山町金山100番地 Aichi (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 羽柴 正典 (HASHIBA, Masanori) [JP/JP]; 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 川尻 秀樹 (KAWASHIRI, Hideki) [JP/JP]; 〒4488651 愛知県刈谷市豊田町1丁目1番地 トヨタ紡織株式会社内 Aichi (JP). 稲生 隆嗣 (INO, Takashi) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 奥山 久嗣 (OKUYAMA, Hisatsugu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 浦山 裕司 (URAYAMA, Yuji) [JP/JP]; 〒4718571

(54)Title: PROCESS FOR PRODUCING WOODY MOLDING

(54)発明の名称: 木質成形体の製造方法

WO 2005/087468 A1

(57)Abstract: A process for producing a woody molding, comprising the molding step of performing compression molding of a base material containing a wood fiber, a polylactic acid fiber and an inorganic filler at temperature of \geq melting point of the polylactic acid fiber; and the crystallization step of maintaining the base material after the molding step at temperature close to the crystallization temperature of the polylactic acid fiber for a given period of time. In the molding step, the whole of the base material is molded into a given shape and the polylactic acid fiber is simultaneously melted. In the crystallization step the polylactic acid fiber is solidified to lead to a shaped item. In the crystallization step the polylactic acid crystallizes rapidly and appropriately around the inorganic filler as a crystal nucleating agent, and the polylactic acid also crystallizes from part in contact with the wood fiber.

(57)要約: 木質纖維とポリ乳酸纖維と無機フィラーとを含有する基材を前記ポリ乳酸纖維の融点以上の温度で加圧し成形する成形工程と、前記成形工程後の基材を、所定期間だけ前記ポリ乳酸纖維の結晶化温度付近の温度に保つ結晶化工程とを備える、木質成形体の製造方法を提供する。成形工程で、基材全体を所定の形状に変形させて成形するとともにポリ乳酸纖維を溶融させ、結晶化工程でポリ乳酸纖維を固化させて成形体とする。結晶化工程で、ポリ乳酸は、無機フィラーを結晶核剤としてより早くより良好に結晶化し、木質纖維に接触する部分からもポリ乳酸が結晶化する。

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 望月 克彦 (MOCHIZUKI, Katsuhiro) [JP/JP]; 〒4118691 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社三島工場内 Shizuoka (JP). 前田 裕平 (MAEDA, Yuhei) [JP/JP]; 〒4118691 静岡県三島市4845番地 東レ株式会社三島工場内 Shizuoka (JP).

(74)代理人: 岡田 英彦 (OKADA, Hidehiko); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイド」を参照。

明 細 書

木質成形体の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、木質材料を主構成要素に含む成形体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 車両の内装パネルなどは、プラスチック成形品に代えて、非石油資源である木質材料を纖維等の小片状に加工してバインダ樹脂を添加した材料から得られる成形品によって作成することができる。このような成形体で使用されるバインダ樹脂としては、例えば、ポリプロピレンなどのポリオレフィンがある。しかしながら、ポリオレフィンは専ら石油資源より生産されること、使用後は多くは廃棄すること等の理由により、環境にかける負荷が高い。このため、バインダ樹脂として環境にかける負荷が小さい、例えば、非石油資源を主原料とするセルロース系材料やデンプン系材料、脂肪族ポリエステルなどを用いることが提案されている(例えば、特許文献1参照。)。中でも、脂肪族ポリエステルの一種であるポリ乳酸は、非石油資源より大量生産できるため、バインダ樹脂としての利用が期待されている。

[0003] 特許文献1:特開2003-55871号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、ポリ乳酸はガラス転移点を60°C前後に有し、ガラス転移点を越える温度では剛性等が大きく低下する。このため、車両内装など、60°Cを超える高温に晒されるおそれのある部位で使用される成形体に、ポリ乳酸を使用することが困難である。ここで、ポリ乳酸の剛性の低下は、ガラス転移点以上の温度において非晶領域が流動するためであることがわかっている。このため、ポリ乳酸の耐熱性を向上させる方法として、非晶領域を減らすために結晶領域を増大させる方法がある。しかしながら、成形後に結晶化温度付近の温度に長時間保持しなければならない結果、1つの成形体を製造するのに時間がかかる。

[0005] そこで、本発明では、バインダ樹脂としてのポリ乳酸の結晶化度をより高く保ちつつ

、短時間で木質成形体を製造する方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を解決するための本発明の一形態は、木質纖維とポリ乳酸纖維と無機フィラーとを含有する基材を前記ポリ乳酸纖維の融点以上の温度で加圧し成形する成形工程と、前記成形工程後の基材を、所定期間だけ前記ポリ乳酸纖維の結晶化温度付近の温度に保つ結晶化工程とを備える、木質成形体の製造方法を提供する。
- [0007] この方法によれば、成形工程で、基材全体を所定の形状に変形させて成形するとともにポリ乳酸纖維を溶融させ、結晶化工程でポリ乳酸纖維を固化させて成形体とする。結晶化工程では、ポリ乳酸は、無機フィラーを結晶核剤としてより早くより良好に結晶化する。また、木質纖維に接触する部分からもポリ乳酸が結晶化する。したがって、本製造方法によれば、より短時間で、より良好に結晶化したポリ乳酸を含む木質成形体を得ることができる。
- [0008] なお、結晶化温度付近の温度とは、結晶化温度±20°Cの範囲内の温度である。
- [0009] また、本発明の好ましい一形態では、基材中の無機フィラーはポリ乳酸纖維中に分散している。この方法によれば、ポリ乳酸纖維を木質纖維に混合することで無機フィラーを基材中に容易に良好に分散させることができ、結晶化工程においてより均一にポリ乳酸を結晶化させることができる。なお、無機フィラーは、例えば、ポリ乳酸を纖維に加工する前に添加し混練することにより容易に分散させることができる。
- [0010] また、本発明の別の好ましい形態では、基材中の無機フィラーはタルクである。無機フィラーは、公知の無機フィラーを適用できるが、タルクであると、とりわけ結晶化工程に要する時間を短縮でき、好ましい。
- [0011] 本発明のさらに別の好ましい形態では、成形工程では、重量比において木質纖維：ポリ乳酸纖維が7:3～5:5の範囲である基材を成形する。この方法によれば、木質纖維の結合が良好で、良好な剛性を発揮し得る木質成形体をより短時間の結晶化工程で得ることができる。

発明の効果

- [0012] 本発明では、バインダ樹脂としてのポリ乳酸の結晶化度をより高く保つつつ、より短時間で木質成形体を製造する方法を提供することにより、耐熱性がより良好な木質

成形体を高効率で製造することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0013] 以下に本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。本発明に係る木質成形体の製造方法では、木質纖維がバインダ樹脂によって結合されて成る成形体であって、プレスによって成形される公知の成形体を得ることができる。具体的には、例えば、車両の内装パネル、例えば、ドアインナパネルやインストルメントパネル、ピラー、シートやステアリングホイールなどの構造体部分のカバー、また、建物や他の乗り物の内装材や内張り、家具の構造材などとして用いることができる。
- [0014] 本製造方法では、木質纖維とポリ乳酸纖維と無機フィラーとを含有する基材を用いる。木質纖維は、木質材料より入手される纖維であり、その原料としては、公知の木本類及び草本類を挙げることができる。木質纖維は、纖維長が長いと、得られる木質成形体の強度、剛性などを大きくすることができるため、好ましい。このため、比較的長い纖維を用いることが好ましく、この点において、特に草本類では、韌皮植物が好ましい。韌皮植物としては、例えば、サイザル、ジュート、ケナフなどがあり、特に生長が早く栽培が容易で良質の纖維が得られるケナフが好ましい。
- [0015] 木質纖維は、採取した草本類または木本類を開纖して得られ、全体として長細い材料である。木質纖維は、典型的には、纖維間のヘミセルロースなどを除去してほぐす処理を含む開纖によって得られる材料である。例えば、硫酸等の薬品を用いたり、生分解を用いたりした開纖によって得られる材料である。ケナフ等の草本類では、採取後に外皮を除去し、河川の水など微生物を豊富に含む水に所定期間晒し(レッティング)、洗浄することにより、纖維の破壊を抑制して纖維間の結合組織を分解除去することができる。纖維間の結合を減少させた材料は、乾燥後、適宜、フリース、エアレイ等によりさらに機械的に開纖して基材に利用することができる。レッティングによって得られる木質纖維は、リグニンやヘミセルロースが低減されるとともに纖維が良好に維持されているため、成形性や得られる成形体の纖維由来の特性が良好であり、好ましい。このようにして得られる木質纖維は、限定されるものではないが、その径が16～22 μ mであると、成形性がよく、また、ポリ乳酸の結晶化を良好に促進できることが予想されるため、好ましい。

- [0016] ポリ乳酸纖維は、ポリ乳酸を公知の纖維化法によって纖維に成形後、適宜、捲縮させ、所望の長さに切断して得られる材料である。ここで、ポリ乳酸は、結晶性が高いことが好ましく、限定されるものではないが、例えば、D-乳酸のみあるいはL-乳酸のみからなるポリ乳酸は結晶性が高く、好ましい。また、ポリ乳酸は、D, L-乳酸が任意の割合で混合されたポリ乳酸だけでなく、適宜、乳酸以外のヒドロキシカルボン酸や脂肪族多価アルコールおよび脂肪族多価ヒドロキシ酸に由来する分子鎖部分を備えていてもよい。また、ポリ乳酸の性質を損なわない範囲で、例えば、ポリ-3-ヒドロキシ酪酸エステルや、ポリエチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネート、ポリブチレンアジペートなどの二塩基酸ポリエステル等他の脂肪族ポリエステルが重合したポリ乳酸共重合体も含むものとする。上記したようなポリ乳酸、あるいはポリ乳酸共重合体などは、公知の方法により製造することができるため、詳細な説明は省略する。
- [0017] ポリ乳酸は、結晶化率100%における結晶化度が30%以上のポリ乳酸であると、結晶化させることによって良好な耐熱性を発揮し得るため、好ましい。すなわち、結晶化率100%における結晶化度30%以上50%以下のポリ乳酸が好ましい。また、容易に結晶化度30%以上を達成できるポリ乳酸がより好ましい。なお、結晶化率100%とは、ポリ乳酸の結晶化可能な部分全体が結晶化した状態をいう。
- [0018] 基材に含有される無機フィラーは、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、合成ケイ酸、珪石粉など公知の無機フィラーである。これらは、粒状、錘状、針状、薄片状など特に限定されない。また、大きさも特に限定されず、例えば、粒子径100nm～ $10\mu\text{m}$ の範囲のものを良好に使用することができる。無機フィラーは、特にタルクであると、無機フィラーを添加することによる結晶化速度の上昇の効果が著しく、好ましい。
- [0019] 無機フィラーの添加量は、特に限定されないが、ポリ乳酸に対して0.1wt%以上であり、0.1wt%以上5wt%以下であることが好ましい。無機フィラーがポリ乳酸に対して0.1wt%未満の場合は、結晶化速度に対する有意の効果が得られにくい。一方、無機フィラーは多くても結晶化速度に対する効果は得られるが、多すぎる、特に5wt%を超えると、成形体の重量が増加したり、脆くなったりしやすい。
- [0020] また、木質纖維に対するポリ乳酸の割合は、特に限定されないが、成形工程前の基材において木質纖維:ポリ乳酸の重量比が7:3～5:5となる範囲が好ましい。ポリ

乳酸の割合が木質纖維:ポリ乳酸が7:3よりも少ないと、得られる成形体の剛性が低下しやすい。一方、ポリ乳酸の割合が木質纖維:ポリ乳酸=5:5を超えると、相対的にポリ乳酸の量が多くなり、ポリ乳酸の木質纖維への接触割合が低下し、結晶化速度の増加の効果が得られにくい。また、基材にポリ乳酸以外に木質纖維、無機フィラーや他の公知の添加剤が含まれることを考慮した場合、ポリ乳酸は基材中に29wt%以上49wt%以下であると、成形体の剛性の低下を抑制して良好に木質纖維を結合するとともに、結晶化速度を高めることができ、好ましい。

- [0021] 基材の作成方法は、特に限定されないが、典型的には、木質纖維とポリ乳酸纖維とを混合して、所定の形状を保持するマット状に形成することにより作成する。例えば、木質纖維とポリ乳酸纖維とをホッパに所定の割合で供給し、エアレイによって開纖するとともに纖維が所定の目付けで堆積したウェブを作成する。そして、ウェブを、適宜、複数枚を重ねて、ニードルパンチングなどによって絡締することによって基材を形成することができる。無機フィラーは、ウェブ形成後のいずれかの段階において、静電気的に付着させたり、懸濁液に調製して纖維マットを浸漬させたりすることで分散状態に付与することができる。好ましくは、ポリ乳酸纖維を成形する前に、軟化状態のポリ乳酸中に所定の割合となるように無機フィラーを添加しておく。これにより、木質纖維へのポリ乳酸纖維の混合によって、無機フィラーを良好に基材中に分散させることができ、さらに、得られる基材においてマット状の纖維群から無機フィラーのみが落下等することができなく、安定に所定量が保持される。
- [0022] 以下に、本発明に係る木質成形体の製造方法について説明する。本発明に係る木質成形体の製造方法は、成形工程と、結晶化工程とを有する。
- [0023] 成形工程では、基材をポリ乳酸纖維の融点以上の温度で加圧して成形する。基材は、予めオーブンなどによって融点以上の温度に加熱しておくことが好ましい。また、基材を成形する成形型についても融点より低い温度に加熱しておくことが好ましい。特に、成形型については、後述する結晶化工程における温度、すなわちポリ乳酸纖維の結晶化温度付近(結晶化温度±20°C)の範囲の温度に加熱しておくことが好ましい。成形型に、ポリ乳酸纖維の融点以上の温度に加熱した基材をセットし、加圧して形状を付与する。

- [0024] なお、成形工程では、ポリ乳酸纖維の融点以上の温度での加圧を複数回行つても良い。例えば、マット状の基材を、まずポリ乳酸纖維の融点以上の温度まで加熱した状態で一対の平板で挟んで加圧して平板状に成形し、その後、再びポリ乳酸纖維の融点以上の温度に加熱した状態で、得ようとする形状の成形型で加圧しても良い。この方法によれば、絞り成形などにおいて、纖維同士の移動を抑制して成形することができ、部分ごとの厚みの差異が大きくなったりスケが発生したりすることを抑制できる。
- [0025] 成形工程後の基材に結晶化工程を行う。結晶化工程では、成形工程後の基材を前記ポリ乳酸纖維の結晶化温度付近の温度に保持することで基材中のポリ乳酸を結晶化させる。結晶化工程は、成形工程後、基材を一度冷却してから再び加熱して行つても良いが、典型的には、成形工程後、加熱状態にある基材をそのまま処理する。これにより加熱回数を低減して作業効率を高めることができる。結晶化工程は、基材を成形型から取り出して、オーブン等に投入して行うことができるが、成形型中に保持して行うことにより、成形形状の変形を回避することができるため、好ましい。また、成形工程とは別の成形型に移し変えて結晶化工程を行つても良いが、成形工程の型から取り出すと基材が急冷しやすいため、成形工程で使用した成形型中に保持して行うことが好ましい。
- [0026] 結晶化工程は、基材をポリ乳酸の結晶化温度付近の温度に保温する。例えば、DSC降温測定(恒温速度3°C/min)から得られる純粋なポリ乳酸の結晶化温度は約105°C、タルクを1wt%含有するポリ乳酸では約125°Cであるため、100°C～110°Cに保温する。上述したように予め結晶化温度付近の温度に加熱した成形型で基材を保温する場合、成形型を100°C～110°Cに保温する。この場合、基材は、成形工程においてポリ乳酸の融点以上の温度、例えば、200°C以上の温度に加熱してから成形型にセットするため、成形工程中から成形工程終了にかけて基材の温度は低下する(純粋なポリ乳酸の融点は約179°C)。このため、そのまま成形型に保持しておくことにより、結晶化工程で要求される結晶化温度付近の温度となる。成形型は、結晶化温度付近の温度、好ましくは、結晶化温度より少し低い温度に保温されているため、成形型内部の基材の温度を結晶化温度付近に良好に維持することができる。
- [0027] 結晶化工程では、ポリ乳酸は、無機フラーを結晶核剤としてより高い温度から結

晶化する。また、より高い温度において結晶化を開始するため、分子鎖の移動が活発な状態で結晶化でき、より良好な配置での結晶化を迅速に行わせることができ、結晶化速度が高い。さらに、基材中では、木質纖維とポリ乳酸とが良好に接触しており、この接触によってもポリ乳酸がより迅速に結晶化する。また、木質纖維存在下では、ポリ乳酸は、単体の場合から予想されるよりも早く結晶化する。この木質纖維によるポリ乳酸の結晶化の促進の機構は不明であるが、木質纖維の先端などが結晶核剤として作用することが考えられる。また、木質纖維との密着度によって結晶化速度が変化することから、分子鎖の配置や移動を規制することによって結晶化をガイドすることも予想される。このように、本製造方法における結晶化工程に要する時間は短い。結晶化工程は、ポリ乳酸の結晶化度が30%以上となる時間だけ行う。好ましくは、ポリ乳酸の結晶化率が十分に高くなる時間行い、具体的には、結晶化率がほぼ100%となるまで行うことが好ましい。この場合でも、例えば、60秒以内といった秒単位で終了することが可能である。

- [0028] なお、特に、成形前の基材に対する木質纖維:ポリ乳酸の重量割合が7:3~5:5、且つ無機フィラーのポリ乳酸に対する割合が0.1wt%以上5wt%以下である基材を本製造方法によって成形体に製造する場合、成形された基材の密度が 0.5 g/cm^3 以上となるように成形することが好ましい。この条件で製造することにより、結晶化工程に要する時間を良好に短縮して、良好な剛性を有する木質成形体を得ることができる。具体的には、30秒以内に結晶化率100%を達成することができる。
- [0029] 結晶化工程完了後、基材を冷却することで木質成形体とすることができる。この木質成形体に、適宜、ばり取り、表皮張りなどの処理をすることで種々の製品に加工することができる。
- [0030] なお、この方法によって得られる木質成形体は、同様の結晶化度を有し、無機フィラーを含有しない木質成形体と比較して、曲げ強度が高くなる。これは、無機フィラーによって結晶化が促進されるときにより均一に結晶領域が形成されて、得られる成形体全体の強度がより均一となるためと考えられる。また、結晶自体もより規則的な結晶が形成されやすく、結晶領域自体が保有する強度も向上しているためと考えられる。

実施例

[0031] (実施例1)

ポリ乳酸にポリイミド化合物(加水分解防止用)として「カルボジライトHMV-8CA」(日清紡績(株)製)と、タルク「SG-2000」(平均粒子系 $1.0\mu\text{m}$ 、日本タルク(株)製)を、それぞれポリ乳酸に対して1.0wt%の割合で添加して混合し、公知の方法で、纖維化、捲縮し、長さ51mmとなるようにカットして基材材料用のポリ乳酸纖維(タルク含有)とした。また、公知の方法で纖維化したケナフ韌皮纖維を長さ70mmとなるようにカットして基材材料用の木質纖維とした。この木質纖維とポリ乳酸纖維とを70:30の重量比で混綿し、開纖してシート状のウェブに形成し、これを複数枚積層して二ドルパンチングし、目付 $1.6\text{kg}/\text{m}^2$ の基材を作成した。

[0032] 次に、基材を2枚の平板上の金型の間に厚さ2.5mmのスペーサとともに挟み込み、230°Cに加熱して圧力 $12\text{kg}/\text{cm}^2$ で40秒間加圧し、板状のプレ成形体とした。プレ成形体を230°Cに加熱したオーブンに投入して150秒間加熱して基材内部を210°Cにした。その後、予め100°Cに加温しておいた金型に厚さ2.3mmのスペーサとともに挟み込み、 $12\text{kg}/\text{cm}^2$ で種々の時間で加圧して成形し、目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ のボード状の木質成形体を得た。

[0033] (実施例2)

成形前の基材の目付を $1.0\text{kg}/\text{m}^2$ とし、最終木質成形体の目付を $0.9\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.4\text{g}/\text{cm}^3$ とした他は、実施例1と同様にして加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0034] (実施例3)

実施例1において木質纖維とポリ乳酸纖維とを50:50の重量比で混綿した他は、同様にして基材を作成し、同様な加熱加圧によって目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ の加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0035] (実施例4)

実施例1において木質纖維とポリ乳酸纖維とを30:70の重量比で混綿した他は、同様にして基材を作成し、同様な加熱加圧によって目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ の加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0036] (比較例1)

比較例として、ポリ乳酸纖維を作成する時にタルクを添加しない他は、実施例1と同様にして作成したポリ乳酸纖維を用いて、実施例1と同様の基材を作成した。また、実施例1と同様の加熱加圧によって目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ の加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0037] (比較例2)

比較例1と同様のポリ乳酸纖維を用いて、実施例3と同様の基材を作成し、実施例3と同様の加熱加圧によって目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ の加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0038] (比較例3)

比較例1と同様のポリ乳酸纖維を用いて、実施例4と同様の基材を作成し、実施例4と同様の加熱加圧によって目付 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚さ2.3mm、見かけ密度 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ の加圧時間が異なる複数の木質成形体を作成した。

[0039] (結晶状態の測定)

実施例1～4、及び比較例1～3の各木質成形体について、2.3mmの厚さを保ったまま、重さ約10mgになるように切り出してサンプルを作成した。このサンプルについて示差走査熱量計(DSC-50、(株)島津製作所製)を用いてバインダ樹脂の結晶化による発熱量が0(結晶化率100%)となっている最短加圧時間を調べた。結果を表1に示す。

[0040] [表1]

	基材重量比		タルク含有量 wt%ポリ乳酸	成形体密度 g/cm^3	100%結晶化時間 秒
	ケナフ纖維 —	ポリ乳酸纖維 (タルク含有) —			
実施例1	70	30	1.0	0.7	25
実施例2	70	30	1.0	0.4	50
実施例3	50	50	1.0	0.7	25
実施例4	30	70	1.0	0.7	40
比較例1	70	30	—	0.7	180
比較例2	50	50	—	0.7	240
比較例3	30	70	—	0.7	360

- [0041] 表1から明らかなように、タルクを含有する実施例1～4では、それぞれ1分未満で結晶化率が100%に達するのに対し、比較例1～3では、いずれも3分以上必要だった。このことから、ポリ乳酸纖維をバインダ樹脂として用いる木質纖維を含む木質成形体においてタルクを添加することにより、結晶化時間を飛躍的に短縮できることが明らかとなった。また、それぞれ木質纖維とポリ乳酸との配合割合および加熱加圧条件が同じである実施例1と比較例1、実施例3と比較例2、実施例4と比較例3とを比較すると、実施例では、結晶化工程の時間が7分の1～9分の1程度に短縮されていた。なお、ポリ乳酸のみを本実施例と同様の形状のボードに射出成形して金型を100～110℃に保持した場合は200分、タルクを添加した場合でも10分必要であることから、木質纖維、すなわちケナフ纖維との混合によっても、ポリ乳酸の結晶化が促進される可能性が示唆された。
- [0042] 密度を一定にした実施例1, 3, 4を比較すると、加圧前の基材中のポリ乳酸纖維が30wt%、または50wt%である実施例1, 3では、結晶化率100%までの結晶化に要する時間は、同じであったが、ポリ乳酸纖維が70wt%である実施例4では、40秒と1.5倍程度に伸びていた。このことから、ポリ乳酸纖維は加圧成形前の基材において30～50wt%である範囲において良好な結晶化時間の短縮が図れることが明らかとなつた。
- [0043] また、最終の木質成形体の密度が異なる他は同一である実施例1と2とを比較すると、見かけ密度が0.4g/cm³である実施例2は、見かけ密度が0.7g/cm³である実施例1と比較して2倍の結晶化時間が必要であった。このことから、ポリ乳酸が密着した状態、特に木質纖維との接触が多い状態においてより迅速に結晶化することが考えられる。

請求の範囲

- [1] 木質纖維とポリ乳酸纖維と無機フィラーとを含有する基材を前記ポリ乳酸纖維の融点以上の温度で加圧し成形する成形工程と、
前記成形工程後の基材を、所定期間だけ前記ポリ乳酸纖維の結晶化温度付近の温度に保つ結晶化工程とを備える、木質成形体の製造方法。
- [2] 基材中の無機フィラーはポリ乳酸纖維中に分散している、請求項1に記載の木質成形体の製造方法。
- [3] 基材中の無機フィラーはタルクである、請求項1または2に記載の木質成形体の製造方法。
- [4] 成形工程では、重量比において木質纖維:ポリ乳酸纖維が7:3～5:5の範囲である基材を成形する、請求項1から3のいずれかに記載の木質成形体の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B27N5/00, B29C43/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B27N1/00-7/00, B29C43/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-55871 A (Araco Corp.), 26 February, 2003 (26.02.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 3359764 B2 (Mitsui Chemicals, Inc.), 24 December, 2002 (24.12.02), Full text (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-33607 A (Araco Corp.), 02 February, 2000 (02.02.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 April, 2005 (14.04.05)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2005 (10.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004802

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-106628 A (Shimadzu Corp.), 20 April, 1999 (20.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2002-356560 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 13 December, 2002 (13.12.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.⁷ B27N5/00, B29C43/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.⁷ B27N1/00-7/00, B29C43/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-55871 A (アラコ株式会社), 2003.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 3359764 B2 (三井化学株式会社), 2002.12.24, 全文 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-33607 A (アラコ株式会社), 2000.02.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 14.04.2005	国際調査報告の発送日 10.5.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 坂田 誠 電話番号 03-3581-1101 内線 3237 2B 9318

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 11-106628 A (株式会社島津製作所), 1999. 04. 20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2002-356560 A (株式会社豊田中央研究所), 2002. 12. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4